



European  
Patent  
Office  
Office  
des brevets  
européens

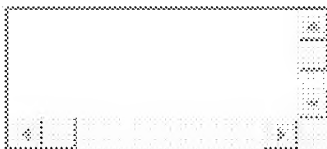


[top](#)

<b>Description of EP0904743</b>	<b><u>Print</u></b>	<b><u>Copy</u></b>	<b><u>Contact Us</u></b>	<b><u>Close</u></b>
---------------------------------	---------------------	--------------------	--------------------------	---------------------

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.



[0001] The invention refers to a method to the production parts, with after measurement of an object by means of a measuring system, prefabricated by artificial dentures and implants with CAD/CAM apparatuses including, e.g. a Cerec Mundkamera, a artificial dentures part with computer assistance constructed and subsequent from a ceramic(s) blank one prepares by machine. This procedure becomes referred as CAD/CAM process.

[0002] With the Cerec method it is already today possible to accomplish the most diverse forms of the single tap supply. A special attractiveness of the method is thereby in the so-called. Chairside application, i.e. to the direct application at the Patientenstuhl, the adhesive attachment technology and the materials used to the restoration, see technical periodical ZWR 7, 1990, 99. Class, "the production and integration of computer-milled ceramic(s) Inlays" of N. Hofmann.

[0003] If one wants to extend the indication field of this direct method, one pushes however immediately to some boundaries:

[0004] To the production of bridges the ceramics today useful for the Cerec method are improper. Ceramics with suitable material characteristic cannot be worked on with the Cerec apparatus.

[0005] The production of crowns including a pulpären or parapulpären pin is not possible, because the Cerec Mundkamera cannot measure such preparations and because the strength of the materials for, it standing for the order, is improper.

[0006] Ossal or alveolar carried implants cannot be computed direct with Cerec, because the module direction of the implant is not known and because the conventional structure of implant is improper for the measurement with the Cerec system.

[0007] To the prosthetic supply of crowns and bridges and in the Implantologie comes today still a method to the application, with that the dentist in the cases of implants and pin superstructures the stand structure manufactures and/or. mounted. Afterwards a conventional impression becomes taken of the so conditioned preparation field just like with the supply of a bridge. On the base of this impression thereafter a tooth technician manufactures the functional artificial dentures, which integrates the kind of tooth in an other work procedure then.

[0008] These addressed operational areas can be already partly opened also today by an indirect procedure for the Cerec method. For this however first a tooth-technical manufactured substructure would have to become conventional incorporated in all cases. This substructure would have to be in a manner made that they will measure with the Cerec Mundkamera can. On the base of these measurement data then the construction of the artificial dentures at the Cerec apparatus would take place. The workpieces finally manufactured with the Cerec apparatus would result in then with the substructure connected and so the functional artificial dentures. An expansion of indication of the Cerec system to still larger restorations leads thus bottom consideration of the state of the art concerning dental materials and the present sharpening technology inevitably to an operation, leads away from that chairside/single appointment concept of the Cerec system.

[0009] From Luthardt, R., Musil. R. :  
EMI3.1

CAD/CAM made artificial dentures from titania and zirconia the Precident DCS system for crowns and bridges " in: As well as Phillip journal 7-8/96, sides 217 to 225, is a method known, with with a CAD/CAM system the software of the preparation border and the obtuse surface detected and the alignment of the obtuse ones steers to each other the construction of the crown and/or. Bridge stands and the change of certain operating parameters facilitated. This software

takes over further the control of a CNC processing unit. The data acquisition made favourable-proves by mechanical scanning of a model, since optical systems do not possess yet the necessary resolution. The construction of the bridges made by input of the corresponding parameters, whereupon the bridges from an assortment standing for the order are worked out by blanks. Following the Gerüstanprobe the made glare of the stand in conventional manner with artificial dentures parts.

[0010] The invention is the basis the object to indicate a method that the represented fields of the artificial dentures, the creation of bridges as well as the Implantologie of a direct supply as a measuring system accessible makes.

[0011] To the solution of this object are provided according to invention that by use of defined preparation instruments and/or becomes provided by use of prefabricated tooth complementary parts and/or other complementary parts a starting situation for the CAD/CAM process, which contains at least a surface portion also in the software programme of the CAD/CAM process of known geometric shape, and that the surface portion from the software programme used will to reach an optimum fit between the prefabricated parts and that individual artificial dentures which can be provided as the calculation of the artificial dentures and/or the implant in the range of the known surface portions the known geometric shape used becomes or a correction of the measurement in the range of the surface portions made.

[0012] The use of a tool combination is for the installation of dental implants known from the DE-A-27 44,564, with which by means of a milling cutter the wall of an alveolus resulted from tooth extraction is smooth, whereby by means of a Gewindeschneiders into the smoothed alveole wall a thread is cuttable, which corresponds to a Gegengewinde at the implant provided with a pin. The so generated starting situation will however not used to create in the frame of a CAD/CAM process a surface portion with known geometric shape.

[0013] Particularly suitable as measuring system is a Cerec Mundkamera, since a handiness and an accuracy become achieved here, which are favourable.

[0014] Beside the use of preparation instruments, which are in their geometric dimension tuned on industrial prefabricated workpieces, it proved thereby in embodiment of the invention as particularly convenient to use preparation instruments and/or prefabricated

workpieces which are provided with in the preparation standing out and with an unit measurable portions working after the method of the active triangulation.

[0015] For example can particular milling cutters with conical portion provided to be, so that independent from the direction, with which for example a preparation must become introduced into a root canal, in any case stands from the Cerec Mundkamera detectable surface to the order.

[0016] The prefabricated workpieces, thus for example root pins, implant cavities or such a thing, should be preferred so formed that they will measure from a Cerec Mundkamera after the method of the active triangulation can, which means that one makes the moulding in such a way that one the limitations of the recording technology of such Cerec Mundkamas, which cannot recognize and measure essentially parallel surfaces longitudinal for module direction with considered.

[0017] By the use of preparation instruments and/or prefabricated workpieces the manual alignment of the Cerec Mundkamera can suitable moulding be supported along the module axle of the preparation.

[0018] Finally it also still lies in the scope of the invention to work in several steps in such a manner that the ready-made workpieces with will measure, in order their exact shape and layer, over a compensation calculation, to preferably determine.

[0019] Other advantages, features and details of the invention result from the subsequent description of some embodiments as well as on the basis the drawing. Show:

Fig. 1 a particular formed milling cutter for tooth preservation with the help of a root pin,

Fig. 2 a root pin, that in connection with the particular milling cutter after Fig. 1 inserted will can,

Fig. 3 a section by the remainder tooth after introduction of a root canal with the milling cutter after Fig. 1,

Fig. 4 after measuring with the Cerec Mundkamera standard in accordance with restored artificial dentures,

Fig. 5 a section by the finished tooth,

Fig. 6 an implant drill,

Fig. 7 on the milling cutter after Fig. 6 tuned implant,

Fig. 8 a passport body for the implant underbody,

Fig. 9 a schematic section by the finished implanted tooth, which is with a CAD/CID crown supplied,

Fig. 10 a particular milling cutter for the application of the invention process to the production of bridges,

Fig. 11 one essentially horizontal section by the Ankerzähne for the bridge, and

Fig. 12 a side view and a supervision of the bridge.

[0020] Referring to Fig. 1 becomes the short embodiment of the invention process in the frame of tooth preservation exemplarily described.

[0021] With a particular formed milling cutter 1, which exhibits a conical portion 2, a Kavum is driven into the root canal of the stump of the tooth 3. The milling cutter is so far pushed forward, until the dotted range at the milling cutter is more visible 1 straight no longer. The so prepared stump of the tooth 3 in accordance with Fig. 3 after the Cerec method is measured, whereby the camera axis is a so selected that it the module axle in Fig. corresponds to 2 of shown pin 4. This takes place by means of the fact that the camera becomes so aligned that the cylindrical portions of the Kavums are not more visible 5. The sharp-planar becomes a so selected with the fact that the actual preparation of the tooth if necessary. also debited to the root canal sharp shown is.

[0022] Afterwards of made on the base these data the standard construction of the restoration, whereby the range of the Kavums 5 by suitable techniques (e.g. Labeled one is excluded) from the conclusion-finite calculation of the passport body. In these ranges that becomes the computer known upper head 6 of the root pin 4 as negative casting instead of its (Fig. 4) inserted.

[0023] In the Wurselkanal then on the form of the milling cutter 1 tuned prefabricated pin with that, existing from high-strength material, becomes the Cerec programme known form in accordance with Fig. 2 inserted. Due to the selected recording technology the module axle of the pin is known. It lies in the same axis as the recess of

the crown 7 in Fig. 4, now in known manner, e.g. adhesive attachment, with the pin upper section connected becomes and as the complete artificial dentures results in, as it in Fig. 5 to recognize is.

[0024] With the production of implants after designed the according to invention Cerec method (figs 6 to 9) the alveolus becomes the receptacle of the implant 12 prepared with the help of a particular formed and in its size milling cutter 11 tuned on the implant. The implant 12, which possesses an measure-accurate cylindrical portion 13 with conical outlet 14, becomes incorporated thereafter.

[0025] The portion mounted at the implant 12 can become used to position the camera direct in accordance with the module axle of the implant. The conical upper part can serve to determine over a compensation calculation this module axle automatic without the user would have to position the camera manual corresponding.

[0026] With the Cerec Mundkamera in this way introduced implant will approximalen including and antagonistic neighbourhood measure and the artificial dentures becomes in brought manner with the Cerec apparatus constructed. With the calculation of the passport body the structure of implant becomes 15 in accordance with Fig. 8 immediately with considered, without it will measure would have. Simultaneous one indicates the programme due to the measuring and statements the most favorable orientation for the structure of implant, if a not-central cone or a various large Koni selected to become to be able.

[0027] Finally will the implant and the structure connected with one another and the conventional Cerec restoration becomes thereby, e.g. adhesive, connected (Fig. 9).

[0028] The creation of a bridge with designed the according to invention Cerec method become with a particular milling cutter 21 in accordance with Fig. 10, that in its outer shape on the anchorage-flat of the individual prefabricated bridge member 22 in accordance with Fig. 12 tuned it is so ground, the Ankerzähne 23 and 24 that at least single adjustment-flat is present, which make an orientation regulation possible for the incorporation of the prefabricated bridge member.

[0029] The so manufactured preparation field becomes with the Cerec Mundkamera received, whereby the adjustment-flat serve the manual alignment of the camera.

[0030] The again calculated programme from the measuring admission in connection with user inputs the geometric shape of these surfaces, uses these, in order to determine and around a corresponding proposal for the bridge member 22 which can be used make their orientation relative the tooth substance. While the Cerec apparatus manufactures that or the passport bodies which can be put on on the prefabricated bridge member, the ready-made bridge member becomes 22 after Fig. 12 incorporated. Afterwards the passport body manufactured of the Cerec apparatus e.g. becomes. adhesive with the prefabricated bridge member 22 connected.

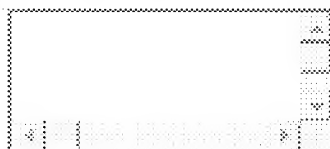


atop

<b>Claims of EP0904743</b>	<b><u>Print</u></b>	<b><u>Copy</u></b>	<b><u>Contact Us</u></b>	<b><u>Close</u></b>
----------------------------	---------------------	--------------------	--------------------------	---------------------

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.



1. Method to the production parts prefabricated by artificial dentures and implants with CAD/CAM apparatuses including, with which after measurement of an object by means of a measuring system a artificial dentures part with computer assistance constructed and subsequent is worked out by machine on the basis the measurement data from a ceramic(s) blank (CAD/CAM process), characterised in that by use of defined preparation instruments and/or by use of prefabricated tooth complementary parts and/or other complementary parts a starting situation for the CAD/CAM process provided becomes, which contains at least a surface portion also in the software programme of the CAD/CAM process of known geometric shape and that the surface portion from the software programme used will to reach an optimum fit at the surface portion between the prefabricated parts and that individual artificial dentures which can be provided as the calculation of the artificial dentures and/or the implant in the range of the known surface portion the known geometric shape used becomes or a correction of the measurement in the range of the surface portion made.
2. Process according to claim 1, characterised in that the measuring system a Cerec Mundkamera is.
3. Process according to claim 1 or 2, characterised in that of preparation instruments used become, which



are in their geometric dimensions tuned on industrial prefabricated workpieces.

4. Process according to one of claims 1 to 3, characterised in that of preparation instruments and/or prefabricated workpieces used become, which are provided with and with a measuring system measurable portions standing out in the preparation.

5. Process according to claim 2 and 4, characterised in that the measuring system after the method of the active triangulation works.

6. Process according to claim 4 or 5, characterized by the use of milling cutters with a conical portion.

7. Process according to one of claims 1 to 6, characterized workpieces prefabricated by the use, which are so formed that they will measure from a measuring system, in particular from a Cerec Mundkamera, can.

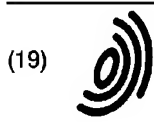
8. Process according to one of claims 1 to 7, characterized by the use of preparation instruments and/or prefabricated workpieces, which are so formed that they support the manual alignment of a measuring system, in particular a Cerec Mundkamera, along the module axle of the preparation.

9. Process according to one of claims 1 to 8, characterised in that of parts of the preparation and/or the prefabricated parts for compensation calculations to be consulted, in order to ensure an optimum fit.

10. Process according to one of claims 1 to 9, characterised in that in several steps it is worked, whereby the ready-made workpieces will along-measure, in order their exact shape and layer, over a compensation calculation, to preferably determine.

11. Process according to one of claims 1 to 10, characterised in that the surface portion is consulted for the manual alignment of the camera.

12. Process according to one of claims 1 to 11, characterised in that the surface portion for orientation regulation for the insertion of the tooth complementary parts and/or other complementary parts withdrawn becomes.



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) **EP 0 904 743 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
31.03.1999 Patentblatt 1999/13

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A61C 13/00**

(21) Anmeldenummer: **98118009.4**

(22) Anmeldetag: **23.09.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **26.09.1997 DE 19742620**

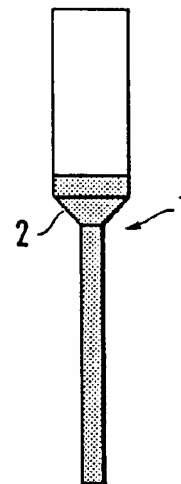
(71) Anmelder:  
**Sirona Dental Systems GmbH  
64625 Bensheim (DE)**

(72) Erfinder:  
**Saliger, Günter Dipl.-Phys., Dr.rer.nat.  
64625 Bensheim (DE)**

(74) Vertreter:  
**Isenbruck, Günter (DE) et al  
Patent- und Rechtsanwälte  
Bardehle et al.  
Theodor-Heuss-Anlage 12  
D-68165 Mannheim (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz und Implantaten mit CAD/CAM-Geräten unter Einbeziehung vorgefertigter Teile**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz und Implantaten mit CAD/CAM-Geräten unter Einbeziehung vorgefertigter Teile, bei dem nach Vermessung eines Objekts mittels eines Meßsystems ein Zahnersatzteil mit Computerhilfe konstruiert und anschließend anhand der Meßdaten maschinell aus einem Keramikrohling herausgearbeitet wird (CAD/CAM-Prozeß). Durch Verwendung definierter Präparationsinstrumente und/oder durch Verwendung vorgefertigter Zahnergänzungsteile und/oder anderer Ergänzungsteile wird eine Ausgangssituation für den CAD/CAM-Prozeß geschaffen, die mindestens eine Teilfläche mit im Softwareprogramm des CAD/CAM-Prozesses bekannter geometrischer Form enthält. Die Teilfläche vom Softwareprogramm wird dazu genutzt, eine optimale Passung an der Teilfläche zwischen den vorgefertigten Teilen und dem individuell zu erstellenden Zahnersatz zu erreichen, indem zur Berechnung des Zahnersatzes und/oder des Implantats im Bereich der bekannten Teilfläche die bekannte geometrische Form verwendet wird oder eine Korrektur der Vermessung im Bereich der Teilfläche erfolgt.



**FIG. 1**

**EP 0 904 743 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz und Implantaten mit CAD/CAM-Geräten unter Einbeziehung vorgefertigter Teile, bei dem nach Vermessung eines Objekts mittels eines Meßsystems, z.B. einer Cerec-Mundkamera, ein Zahnersatzteil mit Computerhilfe konstruiert und anschließend maschinell aus einem Keramikrohling ausgearbeitet wird. Diese Verfahrensweise wird als CAD/CAM-Prozeß bezeichnet.

**[0002]** Mit dem Cerec-Verfahren ist es bereits heute möglich, die verschiedensten Formen der Einzelzahnversorgung durchzuführen. Eine besondere Attraktivität des Verfahrens liegt dabei in der sog. chairside-Anwendung, d.h. der direkten Anwendung am Patientenstuhl, der adhäsiven Befestigungstechnologie und den zur Restauration verwendeten Werkstoffen, siehe Fachzeitschrift ZWR 7, 1990, 99. Jahrgang, "Die Herstellung und Eingliederung von computergefrästen Keramik-Inlays" von N. Hofmann.

**[0003]** Wenn man das Indikationsfeld dieses direkten Verfahrens erweitern will, stößt man aber sofort an einige Grenzen:

**[0004]** Zur Herstellung von Brücken sind die heute für das Cerec-Verfahren verwendbaren Keramiken ungeeignet. Keramiken mit geeigneter Materialkenngröße lassen sich nicht mit dem Cerec-Gerät bearbeiten.

**[0005]** Die Herstellung von Kronen einschließlich eines pulpären oder parapulpären Stiftes ist nicht möglich, weil die Cerec-Mundkamera derartige Präparationen nicht vermessen kann und weil die Festigkeit der zur Verfügung stehenden Materialien dafür ungeeignet ist.

**[0006]** Ossal oder alveolar getragene Implantate lassen sich nicht direkt mit Cerec berechnen, weil die Einschubrichtung des Implantats nicht bekannt ist und weil der übliche Implantataufbau ungeeignet ist für die Vermessung mit dem Cerec-System.

**[0007]** Zur prothetischen Versorgung mit Kronen und Brücken und in der Implantologie kommt heute immer noch ein Verfahren zur Anwendung, bei dem der Zahnarzt in den Fällen von Implantaten und Stiftaufbauten die Gerüststruktur herstellt bzw. montiert. Danach wird von dem so aufbereiteten Präparationsfeld ebenso wie bei der Versorgung mit einer Brücke ein konventioneller Abdruck genommen. Auf der Basis dieses Abdrucks stellt danach ein Zahntechniker den funktionellen Zahnersatz her, den der Zahnarzt in einem weiteren Arbeitsschritt dann eingliedert.

**[0008]** Zwar können diese angesprochenen Einsatzgebiete auch heute bereits teilweise durch ein indirektes Vorgehen für das Cerec-Verfahren erschlossen werden. Hierzu müßte jedoch in allen Fällen zunächst eine zahntechnisch hergestellte Substruktur konventionell eingegliedert werden. Diese Substruktur müßte in einer Weise gefertigt sein, daß sie mit der Cerec-Mundkamera vermessen werden kann. Auf der Basis dieser

Meßdaten würde dann die Konstruktion des Zahnersatzes am Cerec-Gerät erfolgen. Die schließlich mit dem Cerec-Gerät hergestellten Werkstücke würden dann mit der Substruktur verbunden und so den funktionellen Zahnersatz ergeben. Eine Indikationsausweitung des Cerec-Systems hin zu noch größeren Restaurationen führt also unter Berücksichtigung des Standes der Technik bezüglich zahnärztlicher Werkstoffe und der vorhandenen Schleiftechnologie zwangsläufig zu einer Arbeitsweise, die wegführt von dem chairside/single appointment-Konzept des Cerec-Systems.

**[0009]** Aus Luthardt, R., Musil, R.: „CAD/CAM-gefertigter Zahnersatz aus Titan und Zirkonoxid Das Precident-DCS-System für Kronen und Brücken" in: Phillip Journal 7-8/96, Seiten 217 bis 225, ist ein Verfahren bekannt, bei dem bei einem CAD/CAM-System eine Software der Präparationsgrenze und der Stumpfoberfläche erfaßt und die Ausrichtung der Stümpfe zueinander steuert sowie die Konstruktion der Kronen- bzw. Brückengerüste und die Veränderung von bestimmten Betriebsparametern erleichtert. Diese Software übernimmt weiterhin die Steuerung einer CNC-Bearbeitungseinheit. Die Datenerfassung erfolgt vorteilhafterweise durch mechanisches Abtasten eines Modells, da optische Systeme noch nicht die notwendige Auflösung besitzen. Die Konstruktion der Brücken erfolgt durch Eingabe der entsprechenden Parameter, woraufhin die Brücken aus einem zur Verfügung stehenden Sortiment von Rohlingen herausgearbeitet werden. Im Anschluß an die Gerüstanprobe erfolgt die Verblendung des Gerüsts in herkömmlicher Weise mit Zahnersatzteilen.

**[0010]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das die dargestellten Gebiete des Zahnersatzes, der Erstellung von Brücken sowie der Implantologie einer direkten Versorgung mit einem Meßsystem zugänglich macht.

**[0011]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß durch Verwendung definierter Präparationsinstrumente und/oder durch Verwendung vorgefertigter Zahnergänzungsteile und/oder anderer Ergänzungsteile eine Ausgangssituation für den CAD/CAM-Prozeß geschaffen wird, die mindestens eine Teilfläche mit im Softwareprogramm des CAD/CAM-Prozesses bekannter geometrischer Form enthält, und daß die Teilfläche vom Softwareprogramm dazu genutzt wird, eine optimale Passung zwischen den vorgefertigten Teilen und dem individuell zu erstellenden Zahnersatz zu erreichen, indem zur Berechnung des Zahnersatzes und/oder des Implantats im Bereich der bekannten Teilflächen die bekannte geometrische Form verwendet wird oder eine Korrektur der Vermessung im Bereich der Teilflächen erfolgt.

**[0012]** Zwar ist aus der DE-A-27 44 564 die Verwendung einer Werkzeugkombination zur Einsetzung von Zahnimplantaten bekannt, bei dem mittels einer Fräse die Wand einer durch Zahnextraktion entstandenen Alveole glättbar ist, wobei mittels eines Gewindeschneiders in die geglättete Alveolenwand ein Gewinde ein-

schneidbar ist, das einem Gegengewinde an dem mit einem Stift versehenen Implantat entspricht. Die derartig erzeugte Ausgangssituation wird jedoch nicht dazu verwendet, im Rahmen eines CAD/CAM-Prozesses eine Teilfläche mit bekannter geometrischer Form zu schaffen.

**[0013]** Besonders geeignet als Meßsystem ist eine Cerec-Mundkamera, da hier eine Handlichkeit und Genauigkeit erreicht wird, die vorteilhaft ist.

**[0014]** Neben der Verwendung von Präparationsinstrumenten, die in ihrer geometrischen Abmessung auf industriell vorgefertigte Werkstücke abgestimmt sind, hat es sich dabei in Ausgestaltung der Erfindung als besonders zweckmäßig erwiesen, Präparationsinstrumente und/oder vorgefertigte Werkstücke zu verwenden, die mit sich in der Präparation abbildenden und mit einer nach dem Verfahren der aktiven Triangulation arbeitenden Einheit vermeßbaren Abschnitten versehen sind.

**[0015]** Beispielsweise können spezielle Fräser mit einem konischen Abschnitt vorgesehen sein, so daß unabhängig von der Richtung, mit der beispielsweise eine Präparation in einen Wurzelkanal eingebracht werden muß, auf jeden Fall eine von der Cerec-Mundkamera erfäßbare Fläche zur Verfügung steht.

**[0016]** Die vorgefertigten Werkstücke, also beispielsweise Wurzelstifte, Implantatkavitäten oder dergleichen, sollen bevorzugt so geformt sein, daß sie von einer Cerec-Mundkamera nach dem Verfahren der aktiven Triangulation vermessen werden können, was bedeutet, daß man die Formgebung so vornimmt, daß man die Begrenzungen der Aufnahmetechnik solcher Cerec-Mundkameras, die im wesentlichen parallel zur Einschubrichtung verlaufende Flächen nicht erkennen und vermessen kann, mit berücksichtigt.

**[0017]** Durch die Verwendung von Präparationsinstrumenten und/oder vorgefertigten Werkstücken geeigneter Formgebung läßt sich die manuelle Ausrichtung der Cerec-Mundkamera entlang der Einschubachse der Präparation unterstützen.

**[0018]** Schließlich liegt es auch noch im Rahmen der Erfindung, in mehreren Schritten derart zu arbeiten, daß die konfektionierten Werkstücke mit vermessen werden, um deren genaue Form und Lage, vorzugsweise über eine Ausgleichsrechnung, zu bestimmen.

**[0019]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen speziell geformten Fräser für die Zahnerhaltung mit Hilfe eines Wurzelstifts,
- Fig. 2 einen Wurzelstift, der in Verbindung mit dem speziellen Fräser nach Fig. 1 eingesetzt werden kann,
- Fig. 3 einen Schnitt durch den Restzahn nach Ein-

bringen eines Wurzelkanals mit dem Fräser nach Fig. 1,

- Fig. 4 den nach dem Vermessen mit der Cerec-Mundkamera standardgemäß restaurierten Zahnersatz,
- Fig. 5 einen Schnitt durch den fertiggestellten Zahn,
- Fig. 6 einen Implantatfräser,
- Fig. 7 ein auf den Fräser nach Fig. 6 abgestimmtes Implantat,
- Fig. 8 einen Paßkörper für den Implantatunterbau,
- Fig. 9 einen schematischen Schnitt durch den fertigen implantierten Zahn, der mit einer CAD/CID Krone versorgt ist,
- Fig. 10 einen speziellen Fräser für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von Brücken,
- Fig. 11 einen im wesentlichen horizontalen Schnitt durch die Ankerzähne für die Brücke, und
- Fig. 12 eine Seitenansicht und eine Aufsicht der Brücke.

**[0020]** Bezugnehmend auf Fig. 1 wird kurz die Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens im Rahmen der Zahnerhaltung beispielhaft beschrieben.

**[0021]** Mit einem speziell geformten Fräser 1, der einen konischen Abschnitt 2 aufweist, wird ein Kavum in den Wurzelkanal des Zahnstumpfs 3 getrieben. Der Fräser wird so weit vorgetrieben, bis der punktierte Bereich am Fräser 1 gerade nicht mehr sichtbar ist. Der so präparierte Zahnstumpf 3 gemäß Fig. 3 wird nach dem Cerec-Verfahren vermessen, wobei die Aufnahme- richtung so gewählt ist, daß sie der Einschubachse des in Fig. 2 abgebildeten Stiftes 4 entspricht. Dies geschieht dadurch, daß die Kamera so ausgerichtet wird, daß die zylinderförmigen Partien des Kavums 5 nicht sichtbar sind. Die Schärfenebene wird dabei so gewählt, daß die eigentliche Präparation des Zahns ggf. auch zu Lasten des Wurzelkanals scharf abgebildet ist.

**[0022]** Danach erfolgt auf der Basis dieser Daten die standardmäßige Konstruktion der Restauration, wobei der Bereich des Kavums 5 durch geeignete Techniken (z.B. Markieren) von der schlußendlichen Berechnung des Paßkörpers ausgenommen wird. In diesen Bereichen wird statt dessen der dem Rechner bekannte obere Kopf 6 des Wurzelstifts 4 als Negativabdruck (Fig. 4) eingesetzt.

**[0023]** In den Wurzelkanal wird dann der auf die Form des Fräasers 1 abgestimmte vorgefertigte, aus hochfe-

stem Material bestehende Stift mit der dem Cerec-Programm bekannten Form gemäß Fig. 2 eingesetzt. Aufgrund der gewählten Aufnahmetechnik ist die Einschubachse des Stiftes bekannt. Sie liegt in der selben Achse wie die Aussparung der Krone 7 in Fig. 4, die nun in bekannter Weise, z.B. zu adhäsive Befestigung, mit dem Stiftoberteil verbunden wird und so den vollständigen Zahnersatz ergibt, wie er in Fig. 5 zu erkennen ist.

[0024] Bei der Herstellung von Implantaten nach dem erfindungsgemäß ausgestalteten Cerec-Verfahren (Figuren 6 bis 9) wird mit Hilfe eines speziell geformten und in seiner Größe auf das Implantat abgestimmten Fräasers 11 die Alveole zur Aufnahme des Implantats 12 vorbereitet. Das Implantat 12, das einen maßgenauen zylindrischen Abschnitt 13 mit konischem Auslauf 14 besitzt, wird danach inkorporiert.

[0025] Der an dem Implantat 12 angebrachte Abschnitt kann dazu verwendet werden, die Kamera direkt gemäß der Einschubachse des Implantats zu positionieren. Der konische obere Teil kann dazu dienen, über eine Ausgleichsrechnung diese Einschubachse selbsttätig zu ermitteln, ohne daß der Anwender die Kamera manuell entsprechend positionieren müßte.

[0026] Mit der Cerec-Mundkamera wird das auf diese Weise eingebrachte Implantat inklusive der approximalen und antagonistischen Nachbarschaft vermessen und der Zahnersatz wird in hergebrachter Weise mit dem Cerec-Gerät konstruiert. Bei der Berechnung des Paßkörpers wird der Implantataufbau 15 gemäß Fig. 8 sofort mit berücksichtigt, ohne daß er vermessen werden müßte. Gleichzeitig gibt das Programm aufgrund der Meß- und Konstruktionsdaten die günstigste Orientierung für den Implantataufbau an, sofern ein nichtzentrischer Konus oder verschieden große Koni gewählt werden können.

[0027] Schließlich werden das Implantat und der Aufbau miteinander verbunden und die konventionelle Cerec-Restauration wird damit, z.B. adhäsiv, verbunden (Fig. 9).

[0028] Zur Erstellung einer Brücke mit dem erfindungsgemäß ausgestalteten Cerec-Verfahren werden mit einem speziellen Fräser 21 gemäß Fig. 10, der in seiner Außenform auf die Verankerungsflächen des individuell vorgefertigten Brückengliedes 22 gemäß Fig. 12 abgestimmt ist, die Ankerzähne 23 und 24 so beschliffen, daß zumindest einseitig Anpassungsflächen vorhanden sind, die eine Orientierungsbestimmung für die Inkorporation des vorgefertigten Brückengliedes ermöglichen.

[0029] Das so hergestellte Präparationsfeld wird mit der Cerec-Mundkamera aufgenommen, wobei die Anpassungsflächen der manuellen Ausrichtung der Kamera dienen.

[0030] Wiederum berechnet das Programm aus der Meßaufnahme in Verbindung mit Benutzereingaben die geometrische Gestalt dieser Flächen, nutzt diese, um deren Orientierung relativ zur Zahnschubstanz festzustellen und um einen entsprechenden Vorschlag für das zu

verwendende Brückenglied 22 zu machen. Während das Cerec-Gerät den oder die auf das vorgefertigte Brückenglied aufzusetzenden Paßkörper herstellt, wird das konfektionierte Brückenglied 22 nach Fig. 12 inkorporiert. Danach werden die vom Cerec-Gerät hergestellten Paßkörper z.B. adhäsiv mit dem vorgefertigten Brückenglied 22 verbunden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz und Implantaten mit CAD/CAM-Geräten unter Einbeziehung vorgefertigter Teile, bei dem nach Vermessung eines Objekts mittels eines Meßsystems ein Zahnersatzteil mit Computerhilfe konstruiert und anschließend anhand der Meßdaten maschinell aus einem Keramikrohling herausgearbeitet wird (CAD/CAM-Prozeß),  
**dadurch gekennzeichnet**, daß durch Verwendung definierter Präparationsinstrumente und/oder durch Verwendung vorgefertigter Zahnergänzungsteile und/oder anderer Ergänzungsteile eine Ausgangssituation für den CAD/CAM-Prozeß geschaffen wird, die mindestens eine Teilfläche mit im Softwareprogramm des CAD/CAM-Prozesses bekannter geometrischer Form enthält und daß die Teilfläche vom Softwareprogramm dazu genutzt wird, eine optimale Passung an der Teilfläche zwischen den vorgefertigten Teilen und dem individuell zu erstellenden Zahnersatz zu erreichen, indem zur Berechnung des Zahnersatzes und/oder des Implantats im Bereich der bekannten Teilfläche die bekannte geometrische Form verwendet wird oder eine Korrektur der Vermessung im Bereich der Teilfläche erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Meßsystem eine Cerec-Mundkamera ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß Präparationsinstrumente verwendet werden, die in ihren geometrischen Abmessungen auf industriell vorgefertigte Werkstücke abgestimmt sind.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß Präparationsinstrumente und/oder vorgefertigte Werkstücke verwendet werden, die mit sich in der Präparation abbildenden und mit einem Meßsystem vermeßbaren Abschnitten versehen sind.
5. Verfahren nach Anspruch 2 und 4,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Meßsystem nach dem Verfahren der aktiven Triangulation arbeitet.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,  
**gekennzeichnet** durch die Verwendung von Frä-  
sers mit einem konischen Abschnitt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 5  
**gekennzeichnet** durch die Verwendung vorgefer-  
tigter Werkstücke, die so geformt sind, daß sie von  
einem Meßsystem, insbesondere von einer Cerec-  
Mundkamera, vermessen werden können. 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**gekennzeichnet** durch die Verwendung von Prä-  
parationsinstrumenten und/oder vorgefertigten  
Werkstücken, die so geformt sind, daß sie die  
manuelle Ausrichtung eines Meßsystems, ins- 15  
besondere einer Cerec-Mundkamera, entlang der  
Einschubachse der Präparation unterstützen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß Teile der Präpara- 20  
tion und/oder der vorgefertigten Teile zu Aus-  
gleichsrechnungen herangezogen werden, um eine  
optimale Passung zu gewährleisten.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 25  
**dadurch gekennzeichnet**, daß in mehreren Schrit-  
ten gearbeitet wird, wobei die konfektionierten  
Werkstücke mitvermessen werden, um deren  
genaue Form und Lage, vorzugsweise über eine  
Ausgleichsrechnung, zu bestimmen. 30
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilfläche zur  
manuellen Ausrichtung der Kamera herangezogen 35  
wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Teilfläche zur  
Orientierungsbestimmung für die Einfügung der  
Zahnergänzungsteile und/oder anderer Ergän- 40  
zungsteile herausgezogen wird.

45

50

55

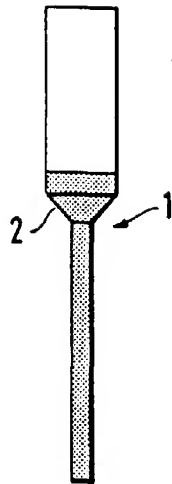


FIG. 1



FIG. 2

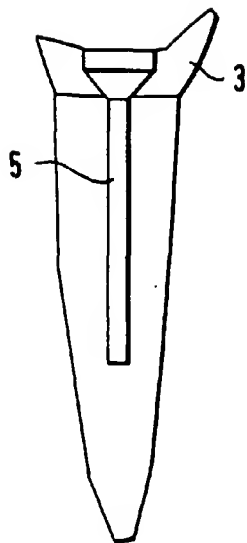


FIG. 3

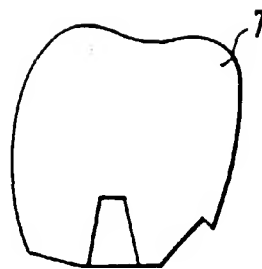


FIG. 4

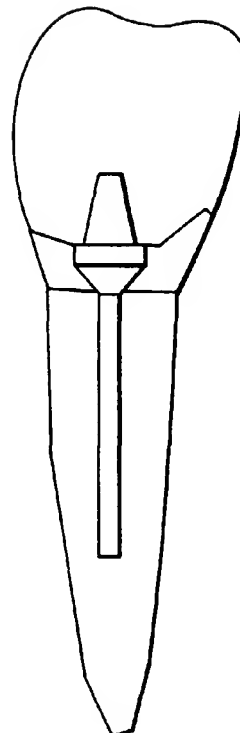


FIG. 5

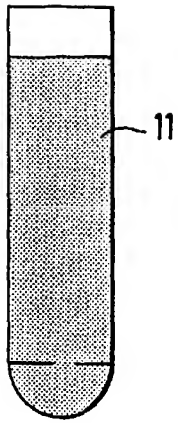


FIG. 6

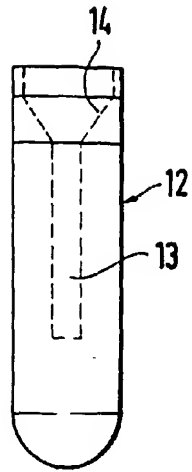


FIG. 7

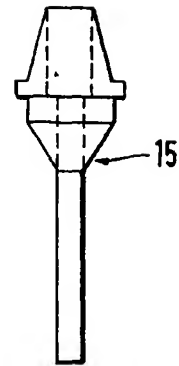


FIG. 8

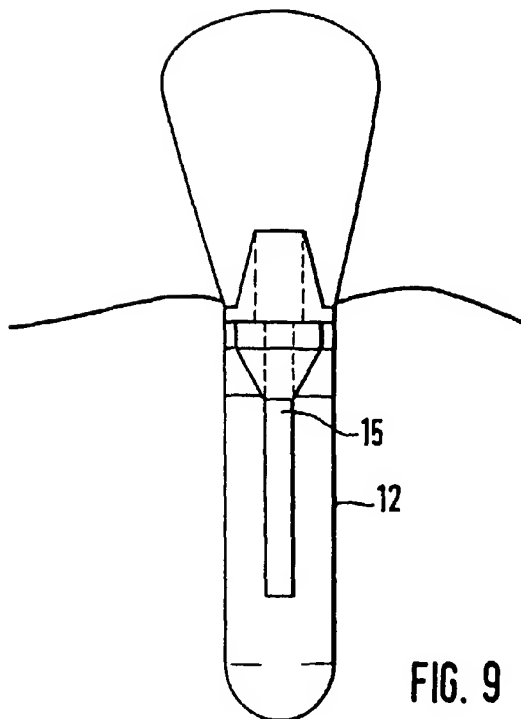


FIG. 9



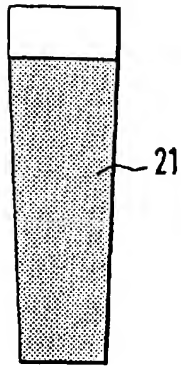


FIG. 10

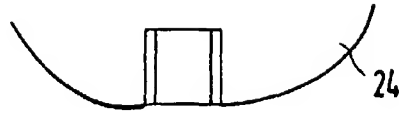


FIG. 11

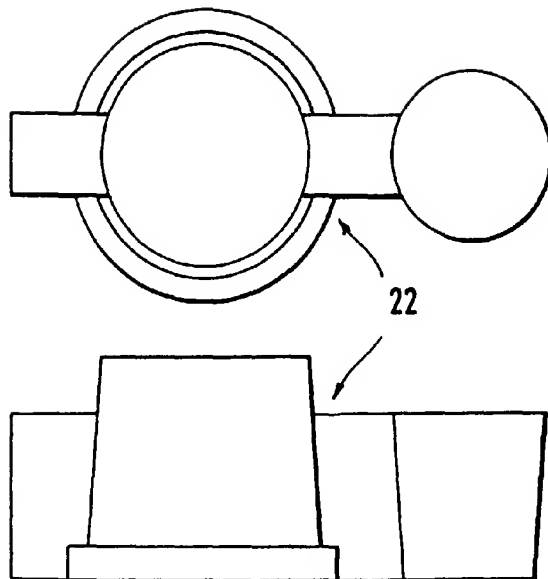
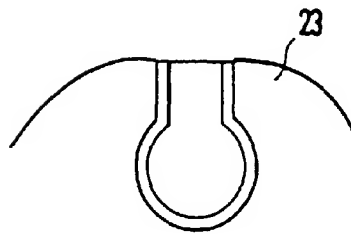


FIG. 12